

**Taxa de surgimento de folhas em híbridos de canola pelas épocas e anos de semeadura<sup>1</sup>**

*Cleusa Adriane Menegassi Bianchi Krüger<sup>2</sup>; Jussana Mallmann Tizott<sup>3</sup>; Adair José da Silva<sup>4</sup>; Ivan Casali<sup>4</sup>; José Antônio Gonzalez da Silva<sup>5</sup>; Genei Antonio Dalmago<sup>6</sup>*

<sup>1</sup>Pesquisas em Canola do Grupo de Sistemas Técnicos de Produção Agropecuária, DEAG/UNIJUÍ

<sup>2</sup>Dra. Profa. Orientadora do DEAG/UNIJUÍ, cleusa\_bianchi@yahoo.com.br

<sup>3</sup>Aluna de Agronomia/ UNIJUÍ, bolsista PROBIC/FAPERGS, Ijuí-RS, Fone (055) 3332-0420, jussanamt@hotmail.com

<sup>4</sup>Eng Agr. egresso do Curso de Agronomia da UNIJUÍ, ivancasali@bol.com.br; adairsilva1990@gmail.com

<sup>5</sup>Dr. Prof. do DEAG/UNIJUÍ, jagsfaem@yahoo.com.br

<sup>6</sup>Pesquisador Embrapa trigo, Bolsista PQ CNPq, genei.dalmago@embrapa.br

**RESUMO:** O objetivo do trabalho foi determinar a taxa de surgimento de folhas em híbridos de canola pelas épocas e anos de semeadura para melhor compreensão sobre a ecofisiologia de desenvolvimento desta espécie. Os experimentos foram realizados no Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR) pertencente ao Departamento de Estudos Agrários da UNIJUÍ, localizado em Augusto Pestana, RS (28° 23' 13" S, 53° 54' 53" W e altitude de 283m). Foi empregado o delineamento de blocos casualizados, em esquema fatorial, com quatro repetições. Os fatores de tratamento foram os híbridos e as épocas de semeadura. No ano de 2013 foram empregados os híbridos Hyola 61 e Hyola 411, nas datas de semeadura de 23/04, 09/05, 27/05 e 02/07. Em 2014 foram semeados os genótipos Hyola 61 e Hyola 433, nas datas de 09/05, 29/05 e 12/06. As unidades experimentais foram compostas por parcelas formadas por cinco linhas de 5 m de comprimento e espaçamento de 0,40m, com densidade de 40 plantas m<sup>-2</sup>. Foi quantificado variáveis relacionadas a fenologia da cultura, a taxa de aparecimento de folhas e a soma térmica para o início da floração. No ano de 2013 maior número de folhas foi observado no híbrido Hyola 433 e a taxa de aparecimento de folhas foi maior para a data de semeadura de 23/04 e 09/05. Em 2014 houve diferenças entre os híbridos de canola, ficando evidente o efeito decisivo da época de semeadura para o número e taxa de surgimento de folhas, sendo maiores nas duas primeiras datas de semeadura.

**PALAVRAS-CHAVE:** morfogêneses, brassica napus, soma térmica.

**Leaf appearance rate in canola hybrids associated with sowing**

**ABSTRACT:** The objective was to determine the leaf appearance rate in canola hybrids by age and years of sowing for better understanding of the physiological ecology of development of this specie. The experiments were conducted at the Regional Institute of Rural Development (IRDeR) of the Department of Agrarian Studies of UNIJUÍ, located in Augusto Pestana, RS (28 ° 23 '13 "S, 53 ° 54' 53" W and altitude of 283m). The experiments were conducted on a randomized block design in a factorial design with four replications. The treatment factors were hybrids and sowing dates. In the year 2013 we employed the Hyola 61 and Hyola 411 hybrids in the sowing dates of 23/04, 09/05, 27/05 and 02/07. In 2014 were seeded Hyola 61 and Hyola 433 in the dates of 09/05, 29/05 and 12/06. The experimental units were composed by installments formed by five lines of 5 m length and spacing of 0.40m. The proposed density was 40 plants per m<sup>2</sup>. Quantified variables were related to phenology of culture, as the term dates of the cycle, the leaf appearance rate and the thermal time for the beginning of flowering. In the year 2013 higher number of leaves was observed in the Hyola 433 and leaf appearance rate was higher for the sowing date of 23/04 and 09/05. In 2014 there was no significant effect of cultivars, evidencing the effect of times for the number of leaves and leaf appearance rate being higher in the first two sowing dates.

**KEY-WORDS:** morfogêneses, brassica napus, thermal time.

O cultivo da canola tem se expandido nos últimos anos no Brasil e, já é espécie consolidada como alternativa na estação fria para os estados do Sul. Este cenário tem se consolidado devido ao seu óleo ser de excelente qualidade nutricional, bem como, no uso de biodiesel, pois, apresenta um teor de óleo de 38% (Tommet al., 2009) embora, para condições do noroeste do RS tenham sido verificados teores de aproximadamente 27% (Krüger et al., 2014). Além disto, a cultura se insere muito bem em sistemas de rotação, no inverno (Dalmagoet al., 2013), contribuindo também, para a redução de severidade de doenças causadas por fungos que vivem em restos culturais de trigo e milho (Tomm et al., 2007).

O Estado do Rio Grande do Sul é o maior produtor de canola, com 30,3 mil ha<sup>-1</sup>, cultivados em 2014, sendo a região noroeste com expressiva produção (CONAB, 2014). Portanto, compreender a dinâmica de cultivo da espécie nesta condição edafoclimática torna-se primordial para identificar técnicas de manejo visando maior produtividade.

Sabe-se que a época de semeadura interfere de maneira importante no rendimento de grãos da maioria das espécies. Como a canola é uma espécie de clima temperado, torna-se relevante caracterizar seu crescimento e desenvolvimento em clima subtropical, como no caso, no Sul do Brasil verificando qual a melhor época de semeadura, em distintos anos de cultivo, bem como alterações morfológicas que possam contribuir para o crescimento da cultura e conseqüentemente na produtividade da espécie por emprego de híbridos oriundos de clima temperado.

A caracterização do crescimento e desenvolvimento da canola é um passo importante para a melhoria da eficiência produtiva desta cultura. O conhecimento da resposta de diferentes genótipos às diferentes épocas de semeadura permite posicionar cada material, ou genótipo no momento mais adequado à expressão de maior produção biológica (Dalmagoet al., 2013). Com isso, torna-se importante quantificar a taxa de aparecimento de folhas em espécies de interesse agrícola, a fim de compreender a dinâmica do crescimento da espécie, como forma de ajustar técnicas de manejo, como a época de semeadura em diferentes anos de cultivo, bem como para modelos de crescimento e desenvolvimento da cultura.

A taxa de aparecimento de folhas (TAF ou LAR) pode ser considerada como a característica principal da morfogênese pela sua influência direta na morfologia da planta (Lemaire; Chapman, 1996). Além disto, as folhas são o principal órgão fotossintético da planta determinando seu potencial produtivo. Por isso, o acompanhamento e entendimento do crescimento quantitativo permite selecionar características que melhor atendam para o potencial produtivo das espécies (Floss, 2008). Portanto, o objetivo do trabalho foi determinar a taxa de surgimento de folhas em híbridos de canola em épocas e anos de semeadura para melhor compreensão sobre a ecofisiologia de desenvolvimento desta espécie.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O estudo foi realizado nos anos de 2013 e 2014, na área experimental do Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR/DEAg/UNIJUI) localizado no município de Augusto Pestana, RS (28° 26' S e 54° 00' W, com altitude média de 280m). O clima da região é subtropical úmido do tipo Cfa, sem estação seca definida, conforme a classificação de Koeppen. O solo da área experimental é do tipo Latossolo Vermelho distroférrico típico (Santos et al., 2006). O experimento do ano de 2013 foi conduzido a campo em blocos casualizados, com quatro repetições, considerando os fatores: híbridos de canola e épocas de semeadura. Os níveis dos fatores foram: os híbridos Hyola 411 e Hyola 61 e as épocas de semeaduras realizadas em 23/04, 09/05, 27/05 e 02/07 de 2013. As parcelas foram constituídas de 5 linhas de 5 metros com densidade de semeadura de 40 plantas m<sup>-2</sup> em espaçamento de 0,20m entre linhas. No ano de 2014 foram utilizados os híbridos de canola Hyola 61 e Hyola 433 em três épocas de

***O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros***

semeadura em 09/05, 29/05 e 12/06, formando um arranjo fatorial 2 x 3, respectivamente. Em ambos experimentos, foram marcadas 3 plantas de cada parcela, após a fase de roseta (V4), e foram realizadas a contagem do número de folhas, em períodos de aproximadamente 15 dias. Em 2014, a contagem foi realizada na haste principal e também feita no primeiro ramo, até a maturação. Desta maneira, foi determinado a taxa de aparecimento de folhas, sendo obtida pela divisão entre o número de folhas total e o período de avaliação em dias. Além disto, foi quantificado o rendimento de grãos pela colheita das três linhas centrais da parcela, tendo valor estimado em kg ha<sup>-2</sup>. Os dados foram submetidos à análise da variância e posterior ajuste de equação de regressão utilizando o programa GENES.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Não ocorreu interação entre as épocas de semeadura e os híbridos para as variáveis analisadas, nos dois anos de estudo, conforme Tabela 1.

Tabela 1: Resumo da análise de variância para número de folhas (NFT), período de avaliação (PA), taxa de aparecimento de folhas (LAR) e rendimento de grãos (RG), nos anos de 2013 e 2014. IRDeR/DEAg/UNIJUI.

<b>2013</b>					
Fonte de variação	GL	Quadrado médio do erro (QM)			
		NFT (n)	PA (dias)	LAR	RG (kg ha <sup>-1</sup> )
Bloco	3	797	0,9166	0,26085	409.048
Época (E)	3	25,25	8516,33*	2,711*	7.651.293*
Cultivar (C)	1	3784,5*	1,125	1,1742*	267.180*
ExC	3	419,08	0,6875	0,204	1.058.291*
Erro	21	142,63	1,972	0,066	118.044
Total	31				
<b>2014</b>					
Fonte de variação	GL	Quadrado médio do erro (QM)			
		NFT (n)	PA (dias)	LAR	RG (kg ha <sup>-1</sup> )
Bloco	3	12,93	3,111	0,0027	788.167
Época (E)	2	333,29*	1862,0*	0,3594*	755.085
Cultivar (C)	1	3,375	150,0*	0,004	1.394.508*
ExC	2	47,375	78	0,00282	22.745
Erro	15	17,03	0,444	0,0034	281.569
Total	23	-	-	-	-

\*Significativo a 5% de probabilidade de erro.

A taxa de aparecimento de folhas (LAR) é decrescente conforme ocorre o atraso da data de semeadura (Tabela 2). Estudo desenvolvido por Dalmagoet al. (2013) verificaram a mesma tendência de decréscimo no número de folhas com o atraso da época de semeadura. Esta resposta está relacionada aos efeitos combinados de fotoperíodo e temperatura do ar. As semeaduras precoces, até meados de maio, estão sujeitas a fotoperíodo decrescente e baixas temperaturas do ar, já as semeaduras tardias, passam a ter efeitos de fotoperíodo crescente e temperaturas mais elevadas, principalmente na fase vegetativa. Desta forma, o efeito combinado das temperaturas com o aumento do fotoperíodo podem ter contribuído para a diminuição do número de folhas emitidas (Nandaet al., 1996). Considerando que os

***O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros***

híbridos de canola cultivados no Brasil tem baixa sensibilidade ao fotoperíodo (Tommet al., 2009), o efeito na diminuição do LAR pelo avanço nas épocas de semeadura podem ser atribuídos ao aumento da soma térmica devido às épocas de semeadura. Para o ano de 2013, a soma térmica foi de 755 e 853 GD, para a primeira e última época de semeadura, respectivamente. E em 2014 a primeira época contou com 834 GD, enquanto a última com 960 GD.

Estudos mostram que uma alta taxa de aparecimento de folhas é de extrema importância para a planta, uma vez que a folha é a responsável pela interceptação de luz. O tamanho da folha também é importante, mas em algumas espécies é inversamente proporcional à taxa de aparecimento (Hume, 1991). A taxa de aparecimento de folhas varia entre e dentro de espécies. Em ambiente uniforme, a taxa de aparecimento é considerada constante, porém é amplamente influenciada por mudanças estacionais. As flutuações estacionais são causadas não apenas pela temperatura do ar, mas também por mudanças na intensidade luminosa, fotoperíodo e disponibilidade de água e nutrientes no solo (Langer, 1963).

Tabela 2: Teste de médias considerando o efeito isolado de épocas de semeadura e cultivares de canola para o número de folhas (NFT), período de avaliação (PA) e taxa de aparecimento de folhas (LAR) nos anos de 2013 e 2014. IRDeR/DEAg/UNIJUI.

2013				
Variável	Época			
	1	2	3	4
PA	37,3 D	51,7 C	92,3 B	107,3 A
LAR	1,8 A	1,4 A	0,7 B	0,6 B

  

2014			
Variável	Época		
	1	2	3
NFT	37,5 A	32,8 A	24,7 B
PA	52,5 C	74,0 B	82,0 A
LAR	0,716 A	0,443 B	0,298 C

  

2013		
Variável	Época	
	Hyola 61	Hyola 411
NFT	60,1B	81,8A
LAR	0,9B	1,3 A

  

2014		
Variável	Época	
	Hyola 61	Hyola 433
PA	72,0A	67,0B

\*Médias seguidas da mesma letra maiúscula na horizontal não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade de erro.

A análise de regressão para o RG, considerando a interação cultivar X época de semeadura está apresentada na Tabela 3. O rendimento de grãos em canola pode sofrer alterações em função das distintas condições meteorológicas durante seu desenvolvimento. A Hyola 61 é uma cultivar de ciclo médio e apresenta maior perda de rendimento de grãos a cada dia de atraso na semeadura, do que cultivares de ciclos intermediário ou curto, como a Hyola 411 (Tabela 3). Destas cultivares, a Hyola 411 é a menos afetada pelo comprimento de dia, isto é, conforme atrasa a época de semeadura tendo em vista o aumento do fotoperíodo, há pouca interferência no RG. Esta resposta, de maior produtividade pode ser observada quando se estima o RG pela equação quadrática, sendo que para a Hyola 61 o RG estimado foi de 2.870,4 kg ha<sup>-1</sup> e para a Hyola 411, foi de 3.730,3 kg ha<sup>-1</sup>.

Tabela 3: Análise de regressão para o rendimento de grãos considerando a interação de época de semeadura e cultivares de canola, no ano de 2013. IRDeR/DEAg/UNIJUI.

Variável/ Ano	Grau	Equação $a+bx+cx^2$	$R^2$	P	DATA MET
RG 2013	Hyola 61				
	1	$3957 - 85,1X$	0.69	ns	
	2	$2723+38,1X - 2,46X^2$	0.54	*	8
	Hyola411				
RG 2014	61				
	1	$2727 - 43,2 X$	0.21	ns	
	2	$3574 - 128,0 X - 1,69 X^2$	0.40	*	38
	433				
RG 2014	61				
	1	$2039 - 19 X$	0,77	*	-
RG 2014	433				
	1	$1890 - 29 X$	0,87	*	-

P= probabilidade do comportamento linear ou quadrático da equação; \*= significativo; ns= não significativo a 5% de probabilidade de erro; MET = máxima eficiência técnica a partir da data de semeadura; RG = rendimento de grão.

Considerando o ano de 2014, na Hyola 433, constata-se que a cada dia de atraso na semeadura deste híbrido posterior a data de 09/05/2014, o rendimento de grão decresce 19 kg ha<sup>-1</sup>(Tabela 3). O Hyola 61, também demonstrou um decréscimo com o passar dos dias em relação a época de semeadura, no valor de 29 kg ha<sup>-1</sup> por dia de atraso na semeadura.

## CONCLUSÃO

As cultivares de ciclo mais curto (Hyola 411 e Hyola 433) apresentam um maior período favorável à semeadura do que a cultivar de ciclo tardio (Hyola 61), apresentando maiores perdas conforme o atraso da semeadura. Isso se torna visível na observação da variável rendimento de grãos, que tem como datas ideais de semeadura 01/05 para a cultivar Hyola 61 e período limite 31/05 para a cultivar Hyola 411.

Ocorre decréscimo na taxa de aparecimento de folhas após a primeira época de semeadura, em ambos os anos de cultivo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de grãos, v. 1 Sexto Levantamento. Brasília, 2014. Disponível em: [http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14\\_03\\_12\\_08\\_41\\_24\\_boletim\\_graos\\_marco\\_2014.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_03_12_08_41_24_boletim_graos_marco_2014.pdf). Acesso: 04 mar. 2015.

DALMAGO, G. A. et al. Filocrono e número de folhas da canola em diferentes condições ambientais. *Pesquisa agropecuária Brasileira*, Brasília, v.48, n.6, p.573-581, jun. 2013.



## XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:

### *O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros*



FLOSS, E. L. **Fisiologia das plantas cultivadas: o estudo do que está por trás do que se vê.** 4 ed. Passo Fundo: UPF. 2008.

HUME, D. E. Leaf and tiller production of prairie grass (*Bromus willdenowwii*) and two ryegrass (*Lolium*) species. **Annals of Botany**, v. 67, n.2, p. 111-121, 1991.

KRÜGER, C. A. M. B. et al. Relações de variáveis ambientais e subperíodos na produtividade e teor de óleo em canola. **Ciência Rural**, v. 44, n. 9, p 1671-1677, 2014.

LANGER, R. M. H. Tillering in herbage grasses. **Herbare Abstracts**, v. 33, n. 3, p. 141-148, 1963.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A.W. **The ecology and management of grazing systems.** Wallingford: CAB International, 1996.

NANDA, R.; BHARGAVA, S.C.; RAWSON, H.M. Effect of sowing date on rates of leaf appearance, final leaf numbers and areas in *Brassica campestris*, *B. juncea*, *B.napus* and *B. carinata*. **Field Crops Research**, v.42, p.125-134, 1995.

SANTOS, H.G. dos et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.306p.

TOMM, G. O. **Indicativos tecnológicos para a produção de canola no Rio Grande do Sul.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007. 68 p.

TOMM, G. O. et al. **Tecnologia para a produção de canola no Rio Grande do Sul.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009. 41p.